

**Untersuchungen zur Verbreitung
bakteriell bedingter
Euterentzündungen beim Schaf**

Klaus Fleischer

1975

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen
Tierklinik des Fachbereichs Tiermedizin der
Universität München

Vorstand: Professor Dr. W. Leidl

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr.K. Walser

UNTERSUCHUNGEN ZUR VERBREITUNG BAKTERIELL
BEDINGTER EUTERENTZÜNDUNGEN BEIM SCHAF.

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der veterinär - medizinischen
Doktorwürde des Fachbereichs Tiermedizin der

Ludwig - Maximilians - Universität
München

von

Klaus Fleischer

aus

Amberg/Opf.

München 1975

GEDRUCKT MIT GENEHMIGUNG DES FACHBEREICHES
TIERMEDIZIN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Dekan: Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent: Prof. Dr. K. Walser
Korreferent: Prof. Dr. G. Terplan

Tag der Promotion: 21. Februar 1975



INHALTSVERZEICHNIS:SEITE

1.	Einleitung	1
2.	Literatur	2
2.1.	Die Häufigkeit bakteriell bedingter Erkrankungen des Schafeuters	2
2.2.	Klinisches Bild und Verlauf der Erkrankungen	3
2.3.	Pathogenese und Ätiologie	5
2.4.	Die Erreger und das pathologisch - anatomische Bild	8
2.4.1.	Staphylokokken	8
2.4.2.	Bacterium ovinum (DAMMAN-FREESE)	10
2.4.3.	Sonstige Keime	12
2.5.	Zellgehalt; physikalisch - chemi- sche Untersuchungen	14
3.	Eigene Untersuchungen	17
3.1.	Material	17
3.2.	Milchentnahme	19
3.3.	Untersuchungstechnik	20
3.3.1.	Zellzahlbestimmung	20
3.3.1.1.	Zellausstrich	20
3.3.1.2.	Zellzählung	21
3.3.2.	Bakteriologische Untersuchungen	22

SEITE

4.	Ergebnisse	27
4.1.	Zellgehalt	27
4.2.	Bakteriologische Befunde	35
4.2.1.	Keimdifferenzierung	35
4.2.2.	Akute Mastitiden	42
4.2.3.	Resistenz - Test der Staphylokokken - Stämme	44
5.	Besprechung der Ergebnisse	50
5.1.	Diskussion über den Zellgehalt	50
5.2.	Diskussion über den bakteriologischen Befund	51
6.	Zusammenfassung - Summary	55
7.	Literaturverzeichnis	57
8.	Lebenslauf	60

1. Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland stieg die Zahl der Schafhalter 1973 gegenüber 1972 um 14 % auf 54 200. Der Schafbestand stieg um 1,8 % auf 1,18 Millionen und hat damit etwa den Stand der Jahre 1954 - 1956 wieder erreicht. Die Schafhaltung findet zunehmendes Interesse nicht nur auf dem Sektor der Lammfleischproduktion, sondern auch in der " Landschaftspflege " für Kleingrundstücke und besonders auf nicht mehr bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen. Dieser Entwicklung zufolge wird in Zukunft das Schaf sowohl als Einzel- wie auch als Herdentier wieder stärker tierärztliches Interesse beanspruchen.

Eine der häufigsten Erkrankungen und Abgangsursachen bei Schafen ist der Komplex der infektiösen Mastitis. Eine besondere Bedeutung kommt dieser Krankheit dadurch zu, daß nicht nur die Laktation betroffen, sondern auch das Leben des Muttertiers und des Lammes gefährdet ist.

In der vorliegenden Arbeit sollten die Verbreitung euterpathogener Erreger, das Vorkommen chronischer, auch subklinisch verlaufender Mastitiden sowie Fragen ätiologischer Zusammenhänge mit akuten Mastitiden in einigen Schafherden untersucht werden.

2. Literatur

2.1. Die Häufigkeit bakteriell bedingter Erkrankungen des Schafeuters.

Im Gegensatz zu dem kaum mehr übersehbaren Schrifttum über Mastitiden des Rindes finden sich Literaturangaben über bakteriell bedingte Mastitiden beim Schaf nur spärlich. Dies mag daran liegen, daß das Rind, mit Ausnahme weniger Länder, als Milchproduzent weltweit eine weitaus größere Rolle spielt als das Schaf. Hinzu kommt, daß beim Schaf die Diagnose "Mastitis" im allgemeinen nur durch die klinische Untersuchung (Palpation), selten mit nachfolgender bakteriologischer Kontrolle des Sekrets gestellt wird. Zytologische oder physikalisch - chemische Untersuchungen der Milch erfolgen in der Routinediagnostik nicht, so daß subklinische Erkrankungen in Form des beim Rind bekannten " Euterkatarrhs " oder der Sekretionsstörung auch nicht erfaßt werden. (4). Es ist in der Literatur kein Fall einer subklinischen Mastitis beim Schaf beschrieben; im allgemeinen liegen die Erscheinungsformen der akuten Entzündung vor, die in den einzelnen Herden eine unterschiedliche Verbreitung aufweist. So kann die Erkrankung sporadisch auftreten und 2 - 5% der Muttertiere befallen oder in bestimmten Herden Jahr für Jahr zuENZootien führen, von denen 15 - 30 % der Muttertiere befallen werden (7). BEHRENS (1) räumt der infektiösen Mastitis sogar die dritte Stelle in der Verlustskala bei Schafen in der BRD ein. Er spricht von einer Morbidität in manchen Herden bis zu 15 % bei einer Mortalität von 60 - 80 %, wobei zwischen Sommer- und Herbst- bzw. Winterlammung keine Unterschiede bestehen sollen. Im Falle

der Genesung sind die Tiere zur Zucht meist unbrauchbar geworden und müssen ausgemerzt werden.

Angaben aus dem Ausland bringen ähnliche Ergebnisse (4): In verschiedenen Gegenden Jugoslawiens erkrankten nach Untersuchungen von MIHAILOVIC (1956) jedes Jahr etwa 2 % der Mutterschafe an Mastitis, wobei die Mortalität zwischen 27 und 48 % lag. Eine Reihe von Herden erwiesen sich als völlig frei von Mastitis. 1963 schätzten BUTOZAN und MIHAILOVIC die Häufigkeit der Mastitiden bei 11 Millionen Schafen in Jugoslawien auf 1,2 - 1,5 %.

Ebenfalls 2 % mastitiskranke Tiere ermittelten SAETER und EIELAND (1961) unter Schafen in Norwegen (Zit. nach 4).

In Zypern schätzte PETRIS (1963) die Mastitisquote bei Schafen und Ziegen auf 10,3 %; als häufigste Erscheinungsform bezeichnet er die akute, gangränöse Mastitis.

MURA (13) beschreibt eine akute Mastitis, die bei 8 Herden mit insgesamt 1250 Schafen in Sardinien herrschte; die Mortalität betrug nach seinen Angaben 3 - 18,5 % bei einer Morbidität von 9,2 - 16,8 %. Der entzündliche Prozeß ergriff fast immer nur eine Euterhälfte, in einigen Fällen die ganze Milchdrüse.

2.2. Klinisches Bild und Verlauf der Erkrankungen

Nahezu übereinstimmend beschreiben sämtliche Autoren

das klinische Bild und den Verlauf der Erkrankungen des Schafeuters.

Nach SCHULZE und HIEPE (19) verdienen im Hinblick auf eine spätere Behandlung der Mastitis die Frühsymptome eine besondere Beachtung: Öfteres Stehenbleiben beim Austreiben, Heben des Kopfes, Anziehen einer Hinterextremität, Nachlassen der Futteraufnahme. Die Tiere sondern sich ab und widersetzen sich dem Saugakt.

BEHRENS (1) unterscheidet zwei Verlaufsformen: die gangränöse und die nicht gangränöse Form.

Gangränös: An die genannten Frühsymptome schließt sich eine erhebliche Erhöhung der Körpertemperatur an, die Atmung ist frequent, das Allgemeinbefinden erheblich gestört. Die Schmerzen bringen breitbeiniges Stehen und Lahmheit mit sich. Das erkrankte Euter ist vermehrt warm, schmerzhaft, von harter Konsistenz. Die Milch ist wäßrig, mit Flocken durchsetzt. Nach weiteren 1 - 2 Tagen tritt eine Verfärbung der Haut ein, von rot über blau - rot bis hin zu schwarz; der erkrankte Bezirk fühlt sich kalt an. Meist kommt eine Schwellung der Haut und Unterhaut hinzu, die die Voreutergegend und Unterbrust erreichen kann. Die Milch verliert ihren Charakter, sie ist blutig verfärbt, übelriechend und dickflüssig. Von den so erkrankten Tieren verenden nach 2 - 3 Tagen 60 - 70 %; nur ein Teil der Fälle geht in langsame Genesung über: das infizierte Gewebe demarkiert sich, um sich nach 2 - 3 Wochen abzustoßen.

Nicht gangränös: Die Symptome sind anfangs dieselben; der Unterschied besteht in der alsbaldigen Besserung

des Allgemeinbefindens. Im Euterparenchym kann es zur Bildung zahlreicher kleiner Abszesse kommen, die nach außen oder innen durchbrechen können. Häufig bleibt der Durchbruch jedoch aus; das sich bildende Narbengewebe führt zur Induration des Euters ("Steineuter"), das nicht mehr funktionsfähig ist.

HIEPE (8) nennt ebenfalls zwei Verlaufsformen; er bezeichnet sie als die gangränöse und die indurierende Form. Die Beschreibung des klinischen Bildes deckt sich mit der Unterteilung von BEHRENS. Nach HIEPE können an der häufigeren gangränösen Form 10-30 % der Muttertiere erkranken. Die Letalität schwankt zwischen 40 und 90 %.

In einer früheren Arbeit beschrieben SCHULZE und HIEPE (19) das gleiche klinische Bild, unterteilt in 5 Phasen. Sie gaben dabei Verluste unter den Tieren bis zu 50 % an.

Einigkeit unter den Autoren besteht auch darin, daß in manchen Fällen der Verlauf so stürmisch sein kann, daß eine Unterscheidung einzelner Phasen oder Formen unmöglich ist. Diese Fälle führen ausnahmslos innerhalb von 48 std. infolge Sepsis zum Tode.

2.3. Pathogenese und Ätiologie

Allgemein wird die Meinung vertreten, daß zwar bestimmte Erreger als unmittelbare Ursache von Mastitiden bei Haus-

tieren anzusehen sind, daß aber für das Zustandekommen solcher Erkrankungen neben dem Erreger einer Reihe von sogenannten praedisponierenden Faktoren Bedeutung zugemessen werden muß. Es bestehen Unterschiede in der Auffassung der einzelnen Untersucher über den Grad der ätiologischen Bedeutung von Infektion und praedisponierenden Faktoren (4).

Nach BEHRENS (1) ist die große Neigung des Schafeuters für infektiöse Erkrankungen - speziell für die so häufigen hochakuten Verlaufsformen - anatomisch begründet: die Größe der Milchdrüse nimmt mit der Zahl der Trächtigkeiten zu. Die Blutversorgung ist derart, daß die Venen besonders gut ausgebildet sind und ein 50 bis 100 mal größeres Lumen besitzen als die Arterien. Dadurch wird die Blutzirkulation stark verlangsamt, was sich für die Milchproduktion zwar günstig auswirkt, im Falle einer Infektion aber den Übertritt der Erreger in die Blutbahn begünstigt und somit schnell zur Sepsis führen kann.

Eine besondere Praedisposition besteht in der Zeit der Hochlaktation, etwa 3 - 7 Wochen post partum, wenn die Lämmer kräftiger geworden sind, bei der eigenen Mutter nicht mehr genügend Milch bekommen und dann auch die Euter fremder Mütter oft rücksichtslos bearbeiten (7). Schädigungen der Zisternenschleimhaut durch Sauglämmer und sogenannte " Milchräuber " fördern den Eintritt von pathogenen Keimen. Die Übertragung wiederum wird begünstigt durch die Unsitte, Mastitissekret in die Streu zu melken und durch oft wochenlanges massenhaftes Ausstreuen von Bakterien durch die Mutterschafe mit

Eutergangrän (19).

Von größter Bedeutung ist weiterhin, daß es praktisch kein steriles Euter gibt. Strichkanal und Zisterne sind von Mikroorganismen besiedelt, die durch den Strichkanal ins Euter eindringen können, normalerweise aber keine klinischen Erscheinungen auslösen (1).

Nach FRASER und STAMP (3) müssen für die Entstehung der Krankheit die praedisponierenden Gründe genauso bedeutend sein wie die Keime. Die auf und im Euter anzutreffenden Bakterien sind fast die gleichen, die auch bei Mastitis isoliert werden können. Es kommen daher neben den infektiösen Keimen als Kausalfaktoren hinzu: große trichterförmige Zitzenöffnungen, anatomische Lage des Euters mit seitlich abstehenden Zitzen, schlechte Einstreu mit Keimanreicherung, mechanische Belastung (1, 3, 19). Die Schafsmastitis tritt außerdem gehäuft in Herden mit unzureichender Fütterung auf (19).

Nach GEDEK (4) ermittelte KORUKOV (1967) eine bemerkenswerte hohe Quote von Trägern pathogener Staphylokokken bei Untersuchungen der Milch und der Euterhaut sowie von Pusteln und Furunkeln von Schafen aus Herden mit gangränöser Mastitis und aus gesunden Herden. Mit 31 % war der Prozentsatz der Staphylokokkenträger in infizierten Herden höher als in gesunden mit 8 %. Euter und Euterhaut erwiesen sich als Reservoir von Staphylokokken.

2.4. Die Erreger und ihr pathologisch- anatomisches Bild

2.4.1. Staphylokokken

NOCARD isolierte als erster einen Micrococcus ovinus als Erreger einer Mastitis gangraenosa, dessen primäre Pathogenität durch Übertragungsversuche auf gesunde laktierende Schafeuten bewiesen wurde. HEIDRICH und RENK (7) unterscheiden bei akuten Mastitiden noch zwischen Infektionen mit dem Micrococcus ovinus (NOCARD) und Staphylokokkeninfektionen. Bei den Staphylokokken-Infektionen nach HEIDRICH und RENK (7) handelt es sich häufig um akute Mastitiden, die in ein chronisches Stadium mit Abzeßbildungen und bindegewebigen Indurationen übergehen. Der kleinere Teil der Fälle stellt die gangraenösen, tödlich verlaufenden Euterentzündungen dar.

Die Mehrzahl der Untersucher vertritt heute jedoch die Meinung, daß dieser Keim einheitlich als Staphylococcus aureus bezeichnet werden kann. Für diese Auffassung spricht die Tatsache, daß die aus aseptisch entnommenen Sekretproben von Mastitisfällen beim Schaf isolierten Kokken nach modernen Klassifikationsmethoden ausnahmslos befriedigend eingeordnet werden können, wobei die Mehrheit der Keime dem Staphylococcus aureus angehört. (4).

HIEPE (8) beschreibt das pathologisch - anatomische Bild der gangränösen Schafmastitis, welche dem Staphylococcus aureus zugeordnet wird: "Die betroffene Euterhälfte ist 2 - 4 fach vergrößert und hart. Das umgebende Gewebe ist vom Sternum bis zur Vulva ödematös geschwollen. Die Haut ist rot, violett bis schwarz verfärbt. Das subcutane Bindegewebe, ebenso das interal-

veoläre, ist haemorrhagisch infiltriert. Auf der Schnittfläche ist das Eutergewebe marmoriert. Im fortgeschrittenen Stadium sind Zerfallsherde der Kolliquationsnekrose erkennbar, aus denen sich eine braungrüne bis braunrote, übelriechende Flüssigkeit entleert, mit welcher auch die Milchgänge und die Milchsammelräume gefüllt sind. Nach längerem Krankheitsverlauf können die gangränösen Prozesse demarkiert oder durch die Euterhaut nach außen durchgebrochen sein; dabei treten die Gewebsfetzen und Flüssigkeit hervor. Die Euterlymphknoten sind geschwollen und haemorrhagisch."

SAETER (17) berichtet über seine Erfahrungen bei der Mastitisbehandlung des Schafes. Er versorgte bei ca. 9 000 Mutterschafen jährlich etwa 130 Mastitisfälle; in mehr als 90 % der zur Behandlung gelangenden Fälle stellte er bakteriologisch "gelbe haemolyisierende Staphylokokken" fest.

Auch KVITRUD und LYSNE (9) untersuchten die ätiologischen Verhältnisse bei Mastitiden. Sie konnten in allen Fällen einer Mastitis gangraenosa "Micrococcus pyogenes var. aureus" ermitteln.

Eine interessante Ätiologie der Mastitis gangraenosa bei Schafen in Sardinien beschreiben MURA und ALTIERI (11): Sie konnten feststellen, daß in 98 % der Fälle "Micrococcus NOCARD" und "Bacterium perfringens" zugegen sind. Versuche ergaben, daß diese Verbindung am meisten geeignet ist, eine Infektion hervorzurufen. Dem "Bacterium perfringens" fällt danach die Rolle zu, einen gangraenösen Prozeß zu erzeugen, nachdem der Micrococcus den Boden für diesen Anaerobier vorbe-

reitet hat.

2.4.2. Pasteurellen

Der zweite selbständige Haupterreger ist nach BEHRENS (1) sowie HAUKE (5) ein von DAMMAN und FREESE erstmals beschriebenes, feines gramnegatives bis gramlabiles, unbewegliches sporenloses Stäbchen, das nur gut auf blut- oder serumhaltigen Nährböden gedeiht. Seine primäre Pathogenität wurde ebenfalls durch Übertragungsversuche auf gesunde laktierende Euter bewiesen. Dieser Erreger der Mastitis infectiosa ovis wird entweder als Bacterium ovinum oder als Bacterium mastitidis (DAMMAN-FREESE) bezeichnet. In der 6. Auflage von Bergeys Manual ist das Bacterium ovinum im Anhang zum Genus Pasteurella als Pasteurella mastitidis aufgeführt.

In Übereinstimmung damit stellt HIEPE (8) der gangraenösen, durch Staphylococcus aureus hervorgerufenen Euterentzündung die indurierende, durch Pasteurella mastitidis bedingte Form gegenüber. HEIDRICH und RENK (7) beschreiben die Bacterium ovinum-Infektion als heftig einsetzende, akute Mastitis, die innerhalb von 2-8 Tagen tödlich verläuft oder nach Abklingen der Symptome in eine chronische Form übergeht. Die Prozentzahl der befallenen Muttertiere wird mit 15 - 20% angegeben, wobei mehr als die Hälfte der Krankheit zum Opfer fallen kann.

Pasteurella mastitidis soll starke Veränderungen

an den Gefäßen des erkrankten Euters hervorrufen (5). Dadurch stellen sich schwere Funktionsstörungen ein. Im weiteren Verlauf der Erkrankung kann es zum Durchbruch der Gefäße, zu bakteriellen Überschwemmungen des Blutes, zu metastatischen Erkrankungen oder zur allgemeinen Sepsis kommen. Andere Autoren züchteten diese Pasteurellen aus der Lunge, den Hals- und Tracheallymphknoten von Lämmern, aus Schleimhautblutungen des Labmagens eines an kruppöser Pneumonie verendeten Schafes, aus nekrotischen Herden in Lunge und Leber von Schafen.

SCHROETER (18) wies in den abortierten Früchten einer Ziege, die gemeinsam mit Schafen gehalten worden war, *Bacterium ovinum* nach; ebenso stellte er in der Milch und im Euter einer an Mastitis erkrankten Ziege gram-negative unbewegliche, sporenlose Stäbchenbakterien fest, welche als *Bacterium ovinum* anzusprechen waren.

HEIDRICH und RENK (7) skizzieren das pathologisch-anatomische Bild: " Die Entzündung erstreckt sich meist nur auf eine Euterhälfte, die vergrößert und derb erscheint und deren Haut hellrosarot bis hellbläulichrot verfärbt ist. Oft lassen sich Defekte an den Zitzen nachweisen. Das Unterhautbindegewebe des Euters ist blutig durchtränkt und ödematös verbreitert. Auf der Schnittfläche fallen zwischen wenig verändertem Drüsengewebe verstreut liegende Läppchen und Läppchengruppen auf, die sich durch verschieden abgestufte hellrote, rötlichgraue und graue Farbtöne deutlich voneinander abheben. Die ausführenden Milchgänge sind häufig erweitert und mit weißgelben Gerinnseln und einer wäßrigen Flüssigkeit angefüllt. Die Zitzen sind verdickt und derb. Die Lymphknoten des Euters sind

markig geschwollen; bis taubeneigroß und haben eine feuchte, grauweiße bis graurote Schnittfläche. Bei verendeten Tieren sind an den übrigen Organen Zeichen der haemorrhagischen Septikaemie, katarrhale Entzündungen der oberen Luftwege und entzündliche Lungenveränderungen bemerkt worden."

Beide Autoren unterteilen wiederum in Infektionen mit *Bacterium ovinum* und mit Pasteurellen, wobei die letztgenannten, bei Mastitiden gefundenen Keime sehr dem *Bacterium ovinum* ähneln sollen. Auch Krankheitsverlauf und klinische Symptome sind dieselben, allerdings werden nach Pasteurellen-Infektionen zuweilen die akuten Entzündungssymptome völlig vermißt. Es entwickeln sich dann bei schleichendem Verlauf allmählich Abszesse oder bindegewebige Induration und Atrophie des Drüsengewebes.

Auch MURA und MANCA (12) konnten bei einer örtlich begrenzten, mild verlaufenden Mastitis aus der Milch Pasteurellen isolieren; der Erreger rief bei gesunden Schafen die gleichen Krankheitssymptome hervor.

Von KVITRUD und LYSNE (9) werden Pasteurellen ebenfalls als häufige Ursachen für Mastitiden aufgeführt.

2.4.3. Sonstige Keime

Bei systematischen Untersuchungen der Milch bzw. der Sekretproben von euterkranken Schafen fand man noch

eine Anzahl anderer Bakterien, wie Mikrokokken, Streptokokken, *Corynebacterium pyogenes*, Clostridien und *E. coli*, die für die Erkrankung verantwortlich sein sollen. Diese werden jedoch nicht als Primärerreger aufgefaßt, sondern sollen erst dann auftreten, wenn ihnen durch die beiden Haupterreger der Weg gebahnt ist. Daß darüberhinaus diesen Keimen auch eine primäre Bedeutung zukommen kann, wird jedoch von keinem Autor in Abrede gestellt (1,5).

Als Beispiel dient hier die Schilderung von MURA (13) über eine neue Form von "Mastitis infectiosa et contagiosa" der Schafe durch *Streptococcus agalactiae* in Sardinien:

" Der entzündliche Prozeß ergriff fast immer nur eine Euterhälfte, in einigen Fällen das ganze Euter. Die Anschwellung betrug das Doppelte der normalen Größe, fühlte sich sehr heiß an, war leicht und diffus gerötet, sehr schmerzhaft bei Palpation und von einheitlich pastöser Konsistenz. Die retromammären Lymphknoten zeigten sich sehr stark vergrößert und imbibiert. Beim Melken oder auch spontan entleerte sich Milch mit feinen Klümpchen, vermischt mit Blut und sehr übelriechend; in fortgeschrittenen Fällen zeigte sich eine helle, serös - haemorrhagische Flüssigkeit. Die Körpertemperatur erreichte 40,5° C, der Gang der Tiere war erschwert und charakteristisch (Entenschritt). In schweren Fällen herrschte völlige Appetitlosigkeit, unter Dyspnoe und septikaemischen Erscheinungen erfolgte der Tod. Bei chronischem Verlauf trat eine ausgebreitete Sklerose der Milchdrüse mit völligem Verlust der Laktation ein. Als Erreger konnte " *Streptococcus agalactiae* Gruppe B Lancefield " er-

mittelt werden. Übertragungsversuche verliefen einwandfrei positiv."

2.5. Zellgehalt; physikalisch - chemische Untersuchungen

Die zytologische Untersuchung des Eutersekrets vom Rind umfaßt Zellgehaltsbestimmung und Zelldifferenzierung. Zur Diagnose der klinischen Mastitis bedarf es keiner zytologischen Untersuchung, da äußerlich erkennbare Entzündungssymptome vorhanden sind. In anderen Fällen muß aber diese Untersuchungsmethode als wichtiges diagnostisches Kriterium herangezogen werden. So lautet z.B. die Definition der subklinischen Mastitis beim Rind (4):

" Äußerlich erkennbare Entzündungssymptome fehlen. Die Milchuntersuchung ergibt Euterinfektion, erhöhten Zellgehalt und Veränderungen in der chemischen Beschaffenheit der Milch".

Vergleichbare zytologische Untersuchungen bei der Milch von Schafen gibt es bisher sehr wenige. Danach ist der Zellgehalt der Milch von eutergesunden Schafen im allgemeinen niedriger als der von normaler Kuhmilch (5).

HAUKE (1960) schreibt: " In der Milch klinisch und bakteriologisch unveränderter Euter wurde bei 90 % der ausgezählten Gesichtsfelder ein schwacher Zellgehalt festgestellt. " Er bewertet 0 - 2 Zellen pro Gesichtsfeld als schwachen Zellgehalt, 3 - 10 Zellen pro

Gesichtsfeld als mäßigen und über 10 Zellen pro Gesichtsfeld als starken Zellgehalt. Die zytologische Untersuchung erfolgte anhand des Sediment - Ausstriches mit Methylenblau - Färbung.

Seine Ergebnisse stimmen mit Untersuchungen von SCHOLZ (1959) überein, der in der Milch eutergesunder Schafe in 74 % der untersuchten Proben je Gesichtsfeld 0 - 1 Zelle fand. Die Milch eutergesunder Schafe enthielt bedeutend weniger zellige Bestandteile (Leuko-, Lymphozyten und Epithelzellen) je Gesichtsfeld als die Milch von Kühen.

Bei HAUKE (5) weist die Milch aus Eutern mit saprophytärem Keimgehalt ebenfalls ein vorwiegend normales Zellbild auf. Das Auftreten eines starken Zellgehalts bei Mastitiden ist nach HAUKE selbstverständlich.

OUTTERIDGE und LASCELLES (1967) fanden in der Milch von eutergesunden Schafen einen Gehalt von 40 000 - 500 000 Zellen pro ml. (zit. nach GEDEK)

Zytologische Untersuchungen und Veränderungen der chemischen Beschaffenheit der Milch beschreibt GEDEK (4) anhand der Ergebnisse anderer Autoren:

Durch künstliche Übertragung von Staphylokokken in die Zitzenzisterne vom Schaf konnten im allgemeinen sehr leicht Infektionen hervorgerufen werden. 20 von 24 laktierenden Versuchstieren erkrankten an Mastitis, die bei Schafen mit niedrigem Antitoxingehalt und einer täglichen Milchleistung von über 0,2 l zum gangraenösen Verlauf tendierte. In den ersten 12 Stunden

nach der Übertragung vermehrten sich die Keime ohne offensichtliche Gegenreaktion um 3 - 4 Zehnerpotenzen. Eine leukozytäre Reaktion erschien erst 24 Stunden nach der Übertragung, wobei es auch zu schweren pathologisch - anatomischen Veränderungen des Euters kam. LE GALL und PLOMMET (1965) bezeichneten in ihren Versuchen die leukozytäre Reaktion als wesentlichen Bestandteil des Abwehrmechanismus. Diese Reaktion setzte etwa 3 Stunden, nachdem die Zahl der Staphylokokken in der Milch auf 40 000/ml angestiegen war, ein. Zusammenhänge zwischen Wirksamkeit der leukozytären Abwehr und ihrem Beginn nach erfolgter Übertragung der Keime konnten nicht gefunden werden.

Lympe aus den künstlich infizierten Euterhälften wies unmittelbar nach der Übertragung einen höheren Proteingehalt auf als die aus den entsprechenden gesunden Euterhälften. Die Strömungsgeschwindigkeit stieg ebenfalls an. Die zelluläre Reaktion in der Lympe war durch das Auftreten von polymorphkernigen Leukozyten in grosser Zahl innerhalb der ersten 24 Stunden nach künstlicher Übertragung von Staphylokokken charakterisiert.

Chemische Veränderungen des nicht laktierenden Milchdrüsengewebes beim Schaf im Verlaufe von experimentell durch Staphylococcus aureus hervorgerufenen Mastitiden beobachteten BITMAN et.al.(1963), die den Gehalt der Drüse an Wasser, Fett, Na, K, Cl, DNS, RNS, Histamin und Glykogen untersuchten. Im allgemeinen wurde ein Abfall des Gehalts an Fett, K und Histamin und ein Anstieg des Wasser-, Na-, Cl-, und vor allem des Glykogengehalts registriert. Bereits eine halbe bis 5 Stunden nach der künstlichen Übertragung zeigten die entsprechenden Euterhälften eine starke Umfangs- und Gewichtszunahme.

3. Eigene Untersuchungen

3.1. Material

Im Zeitraum von Dezember 1972 bis Januar 1974 wurden die Herden von vier Betrieben aus dem Raum München in die Untersuchungen einbezogen. Die Größe der einzelnen Herden schwankte zwischen 100 und 300 Tieren, zwei Herden bestanden aus Herdbuchtieren.

Im einzelnen ergab sich folgende Aufgliederung:

Betrieb I ist ein Herdbuchbetrieb, bestehend aus den deutschen Merinorassen und Texelschafen, der mit Sorgfalt und Fachkenntnis geführt wird. Neben der Zucht wird Milchlämmernmast betrieben. Ganzjährige Stallhaltung ist die Norm, daneben wird ein kleiner Teil der Herde noch als Wanderschäfferei betrieben, vorwiegend während der warmen Jahreszeit. Die Hygiene ist als gut zu bezeichnen; aus einzelnen Ablammböden kommen die Mutterschafe zusammen mit den Lämmern in eingestreute Bödenlaufställe. Zur Verfütterung gelangt neben Heu jahreszeitlich verschieden wirtschaftseigenes Futter. Der Betrieb wird laufend tierärztlich betreut. Eutererkrankungen spielen keine große Rolle. Nur sporadisch gelangen akute Mastitis - Fälle zur Behandlung.

Betrieb II ist eine reine Wanderschäfferei, vorwiegend mit Merinolandschafen. Im Winter steht ein eingestreuter Laufstall zur Verfügung. Die Hygiene ist mäßig; Einzelheiten der Fütterung sind nicht bekannt. Eine tierärztliche Betreuung wird nur auf Verlangen des Besitzers durchgeführt. Über Eutererkrankungen ist ausser einzelnen Mastitiden, die zur Behandlung kamen,

nichts bekannt.

Betrieb III besteht wiederum aus Herdbuchtieren, vorwiegend deutsches Merinoland- und Merinofleischschaf, darunter einige Texel- und schwarzköpfige Fleischschafe. Betriebsform ist Zucht und Milchlämmernmast, letztere über die sog. " Lämmerbar ". Der Betrieb ist zur Zeit in Umstellung begriffen von der Wanderschäfferei zur ganzjährigen Stallhaltung. Jahreszeitlich verschieden wird wirtschaftseigenes Futter gereicht. Für die Tiere stehen hygienisch einwandfreie Ablammboxen sowie abgeteilte Laufställe für Mutterschafe und Lämmer zur Verfügung. Auch dieser Betrieb steht unter tierärztlicher Kontrolle. Eutererkrankungen sind vergleichsweise häufig; sie beschränken sich jedoch auf Mastitiden bei Einzeltieren und nehmen keine endemischen Verlaufsformen an.

Betrieb IV schließlich ist wieder eine reine Wanderschäfferei, überwiegend mit den deutschen Merinorassen. Produktionsform ist die sogenannte Absatzlämmernmast. Während der kalten Jahreszeit ist teils Stall-, teils Offenhaltung üblich. Die Hygiene ist mäßig; die Mutterschafe lammen größtenteils im Freien ab. Über Fütterungseinzelheiten und bisherige Eutererkrankungen ist wenig bekannt. Eine tierärztliche Betreuung erfolgt durch sporadische Besuche des Schafgesundheitsdienstes.

Von den klinisch eutergesunden und euterkranken Mutterschafen wurden Milchproben bakteriologisch und zytologisch untersucht. Die meisten Tiere hatten zum Zeitpunkt der Probeentnahme vor etwa 3 - 4 Wochen abgelammt.

Insgesamt wurden von 392 Schafen Proben aus den Euterhälften entnommen, das sind 784 bakteriologisch und zytologisch untersuchte Proben.

In die Untersuchungen einbezogen wurden die Eutersekrete von 19 Schafen, die im oben genannten Zeitraum in der Gynäkologischen und Ambulatorischen Klinik München stationär behandelt wurden.

3.2. Milchentnahme

Die Sekretentnahme erfolgte soweit als möglich unter sterilen Bedingungen: die Zitzenkuppen wurden gesäubert und mit 70 %igem Alkohol desinfiziert; der erste ermolkene Milchstrahl wurde verworfen, anschließend wurden aus jeder Euterhälfte etwa 5 - 10 ml in je ein steriles Reagenzglas gemolken.

Manche Schafe hatten kurz vorher die Lämmer gesäugt, so daß das Euter fast leer war. In diesen Fällen wurden die ersten ermolkenen Sekretrittropfen ohne Verwerfen untersucht.

Der Probeentnahme ging jeweils eine kurze klinische Untersuchung (Palpation) des Euters voraus. Soweit von den Schäfern zu erfragen war, wurde die Laktationswoche im Vorbericht festgehalten.

3.3. Untersuchungstechnik

3.3.1. Zellzahlbestimmung

3.3.1.1. Zellausstrich

Die Zellzahlbestimmung nach PRESCOTT und BREED wurde entsprechend den Arbeitsanweisungen von LEIDL, SCHALM und LÜPS (10) noch am Tag der Sekretentnahme durchgeführt:

Nach guter Durchmischung der Milch streicht man auf einem entfetteten Objektträger das Sekret mit einer genormten Platinöse (0,01 ml) auf einer Fläche von 1 cm^2 aus. Als Unterlage dient dabei eine Blechschablone, auf welcher 5 Ausstrichfelder mit einer Fläche von jeweils 1 cm^2 markiert sind.

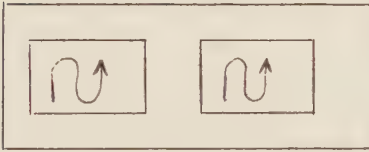
Die bei Zimmertemperatur luftgetrockneten Praeparate wurden 10 min. in Xylol entfettet, wieder luftgetrocknet, anschließend 10 min. in absolutem Alokohol fixiert. Die darauf folgende Färbung erfolgte etwa 12 sec. lang in einer Farblösung nach BROADHURST - PALEY. Anschließend wurden die Praeparate im Wasserbad abgespült.

Bei den ersten auf diese Weise angefertigten Praeparaten ergab sich jedoch, daß infolge der dickflüssigen Konsistenz der Schafmilch die Zellen unter dem Mikroskop kaum zu erkennen waren. Deshalb wurden die folgenden Zellausstriche mit der gleichen Menge Milch (0,01 ml) auf der doppelten Ausstrichfläche (2 cm^2) angefertigt, analog der Methode von STÖRK (20) bei Untersuchung von Kuh - Kolostrum.

Diese Ausstrich- und Färbemethode war wenig zeitraubend,

zuverlässig und für die quantitative Zellzahlbestimmung völlig ausreichend.

3.3.1.2. Zellzählung



Die Auszählung der Zellen eines Praeparates begann am Rande des Ausstriches und wurde mäanderförmig fortgesetzt. Verteilt auf 10 Ge-

sichtsfelder, wurde das Praeparat ausgezählt und das gefundene Ergebnis mit dem Faktor 150 000 multipliziert.

Nach LEIDL, SCHALM und LÜPS (10) errechnet sich dieser Faktor wie folgt:

$$f = \frac{d}{m \cdot r^2 \cdot \pi \cdot g}$$

f = Faktor, von der Optik anhängig

d= Fläche des Ausstriches

m= ausgestrichene Milchmenge

r= Radius des Gesichtsfeldes

g= Zahl der gezählten Gesichtsfelder

$$d = 2 \text{ cm}^2$$

$$m = 0,01 \text{ ml} = 0,01 \text{ cm}^3$$

$$r = 0,0065$$

$$g = 10$$

$$f = \frac{2}{0,01 \cdot 0,0065^2 \cdot 3,14 \cdot 10} = \frac{2}{0,1 \cdot 0,00004225 \cdot 3,14}$$

$f = 150\ 715, 90052751$ oder abgerundet $150\ 000$.

Jede gefundene Zelle entspricht somit $150\ 000$ Zellen.
Der Zellinhalt je ml Milch ergibt sich aus der Formel:

$\text{Zellzahl pro ml} = z \cdot f$

z = Zellen in allen gezählten Gesichtsfeldern

f = Faktor

Bei der Zellzählung wurde in Leukozyten und " sonstige Zellen " unterteilt, wobei unter " sonstige Zellen " alle nicht eindeutig als Leukozyten zu identifizierenden Zellen zu verstehen sind (vorwiegend Epithelzellen).

Mit wenigen Ausnahmen waren in den Proben verschwommene Kerntrümmer und Reste von Epithelzellen vorhanden, die nicht gezählt wurden.

3.3.2. Bakteriologische Untersuchungen

Die gewonnen Proben wurden über Nacht ca. 18 std. im Brutschrank bei 37°C bebrütet. Am nächsten Tag wurden diese Proben zuerst auf aesculinhaltigen Rinderblutagar und anschließend auf Agarplatten nach EDWARDS ausgestrichen, danach wiederum 24 std. im Brutschrank bebrütet.

Die Zusammensetzung der Nährböden ist folgende:

Blutplatte: Tryptose- Blood - Agar Base Firma Difco
+ Aesculinzusatz von $0,1\%$
+ 7% gewaschene Rindererythrozyten

Agarplatte nach EDWARDS:

Tryptose- Blood- Agar Base der Firma Difco
+ Aesculinzusatz von 0,1 %
+ 7 % gewaschene Rindererythrozyten
+ 1 % Thalliumsulfatlösung
+ 0,1 % Kristallviolettlösung

Der Zusatz von Thalliumsulfat und Kristallviolett hat den Zweck, ein Selektivmedium für Streptokokken zu bilden.

Wegen der teilweise starken Verunreinigung mit Schmutz- und Umgebungskeimen und um eine evtl. Anzüchtung von spezifischen Keimen besser durchführen zu können, wurde bei einem Durchgang zusätzlich eine Bouillon - Kultur angelegt. Bei der Auswertung ergab sich daraus jedoch keinerlei Vorteil, so daß bei den folgenden Proben dies wieder fallengelassen wurde.

Dieser - eben genannte - Verunreinigungsgrad ist zum Teil von der Melktechnik abhängig: Anfangs wurden die Proben am stehenden Muttertier entnommen; das bakteriologische Ergebnis wies einen hohen Grad an Schmutzkeimen auf. Als die Schafe daraufhin zur Probeentnahme umgelegt wurden, ging dieser unspezifische Keimgehalt zurück.

Zur Keim- Differenzierung: Die gefundenen Keime wurden zunächst grobsinnlich nach der Art ihres Wachstums

auf den Agarplatten beurteilt.

Nach ROLLE und MAYR (16) wachsen Staphylokokken gut auf den gebräuchlichen Nährböden. Sie bilden runde, dicke Kolonien, die bei Zutritt von Sauerstoff goldgelb erscheinen können. Das α - Haemolysin bildet mit Rinderblut eine schmale Lysis mit unscharfem Rand, das β - Haemolysin eine große Zone mit Verfärbung. Diese Haemolyse- Bildung wird zusammen mit der Koagulase- Produktion und der anaeroben Glukose- Spaltung als Unterschied zu der Gattung Micrococcus angeführt. Auch GEDEK (4) schreibt: Vermögen gram- und koagulasepositive Kokken bei Glukosezusatz diese Reaktion hervorzurufen (gemeint ist Säurebildung, kenntlich am Farbumschlag des Nährmediums), so sind sie dem Genus Staphylococcus zuzuordnen. Auch er führt die Haemolyse als Kriterium zur Unterscheidung von Staphylo- und Mikrokokken an.

In der vorliegenden Arbeit wurden grampositive Kokken mit α - und β - Haemolyse den Staphylokokken, solche ohne Haemolyse oder mit α - Haemolyse den Mikrokokken zugeordnet.

Streptokokken wurden nach ihren Veränderungen auf der Edwards - Platte (Selektiv - Medium) beurteilt, und zwar in

- aeskulinpositive Streptokokken, die eine bräunliche Verfärbung des Nährbodens zeigten, die im UV - Licht intensiv braun erschien,
- haemolisierende Streptokokken und in
- Streptokokken, die keinerlei Veränderung des Nähr - bodens zeigten.

Bei Keimen, die grobsinnlich nach der Art ihres Wachstums nicht oder nur schlecht zu differenzieren waren, wurde die Färbung nach GRAM durchgeführt.

Die seltenen Fälle von Pasteurellen bzw. *Bacterium ovinum* wurden im Institut für Mikrobiologie und Seuchenlehre der tierärztlichen Fakultät der Universität München geklärt.⁺

Die gefundenen Staphylokokkenstämme wurden zwecks späterer Resistenz - Prüfung auf Schrägagar konserviert.

Arbeitstechnik: Eine 18 - 24 Stunden bebrütete Bouillonkultur der Bakterienstämme wurde gleichmäßig mit sterilem Wattepinzel auf Blutagarplatten ausgestrichen. Unmittelbar nach dem Beimpfen wurden die mit verschiedenen Antibiotika imprägnierten Testplättchen auf die Oberflächen der beimpften Platten aufgelegt. Anschließend wurden die Platten 18 std. bei 37 ° bebrütet.

Die in den Testplättchen enthaltenen Antibiotikamengen diffundieren in den Agar, nach der Bebrütung zeigen

+

Es sei an dieser Stelle dem Institut für Mikrobiologie und Seuchenlehre der tierärztlichen Fakultät München für die durchgeführten Untersuchungen aufrichtig gedankt.

sich verschieden große Zonen um die Plättchen, in denen das Wachstum der Bakterien verhindert wurde. Die Durchmesser der keimfreien Zonen um die Testplättchen gelten als Maßstab für die Sensibilität oder Resistenz der vorhandenen Keime gegenüber den getesteten Antibiotika und Chemotherapeutika.

4. Ergebnisse

4.1. Zellgehalt

Die nach der Methode von PRESCOTT und BREED ausgezählten 760 Milchproben der Schafe verteilten sich auf 5 Zellzahlgruppen gemäß Tab. 1. Es schieden 12 Milchproben aus, weil die betreffenden Schafe entweder nur auf einer Euterhälfte Milch gaben, oder weil das Sekret für eine Zellzahlbestimmung zu dickflüssig war (Kolostrum !).

Tabelle 1: Darstellung des Gesamtzellgehaltes

Zellgehalt pro ml	Anzahl der Proben			
	Links	Rechts	Gesamt	Prozentual
0 - 150 000	243	232	475	62,5 %
300 - 450 000	71	90	161	21,1 %
600 - 900 000	40	35	75	9,9 %
1 050 000 - 1 500 000	21	8	29	3,8 %
1 650 000 u. darüber	8	12	20	2,7 %
Total	383	377	760	100 %

Die Ergebnisse dieser Tabelle decken sich im wesentlichen mit den Untersuchungen anderer Autoren. Diese

sprechen jeweils von einem schwachen Zellgehalt, der in 74 % bzw. 90 % der untersuchten Proben vorhanden ist (vgl. Literaturteil). Dabei wird jedoch nur die Zellzahl eines Gesichtsfeldes im Sedimentausstrich berücksichtigt.

Um einen Vergleich zu diesen Ergebnissen herzustellen, seien hier die 62,5 % der Fälle aus obiger Tab. angeführt. bei denen in 10 Gesichtsfeldern des Milchausstrichs 0 bis 1 Zelle gefunden wurde. Zieht man Rückschlüsse zu den Verhältnissen beim Rind, so lagen 83,6 % der ausgezählten Proben unter der Mastitisgrenze von 500 000 Zellen/ml, d.h. man könnte bei 16,4 % der Euterhälften eine Störung der Milchsekretion bzw. eine Mastitis annehmen.

Während im Zusammenhang mit der Definition der Mastitis die Notwendigkeit einer Zellzahlbestimmung immer betont wird, findet die Zelldifferenzierung hingegen keine Berücksichtigung.

Eine Übersicht der Situation nach erfolgter Zelldifferenzierung in Leukozyten und " sonstige Zellen " (s.S. 22) der Schafmilchen gibt Tabelle 2.

Tabelle 2: Leukozytengehalt

Leukozytengehalt pro ml	Anzahl der Proben	Prozentual
0 - 150 000	734	96,6 %
150 - 300 000	15	2,0 %
450 - 600 000	9	1,2 %
über 600 000	2	0,2 %

In den meisten Fällen der 1. Zellzahlgruppe von 0 - 150 000 Leukozyten pro ml fand ich unter dem Mikroskop keinerlei Leukozyten. In 96,6 % aller Fälle war in 10 Gesichtsfeldern des Milchausstriches höchstens 1 Leukozyt zu finden.

Als eine Besonderheit der Schafmilch erschien mir das verhältnismäßig häufige Auftreten von Zell- und Kerntrümmern. So fand ich bei 137 der untersuchten Proben - das sind 18 % - ein mittelgradiges bis häufiges Vorkommen von Epithelzell- und Kerntrümmern. Das Auftreten dieser " Trümmer " war bei den ersten Milchentnahmen, als die Tiere im Stehen gemolken wurden, besonders stark. Der Grund hierfür dürfte sein, daß bei einer Sekretentnahme am stehenden Schaf das betreffende Tier sehr unruhig ist und teilweise die Milch aufzieht. Dadurch kamen die ersten ermolkenen Sekrettropfen zur Untersuchung. Werden die Schafe dagegen in

sitzender Stellung gemolken, verhalten sie sich ruhig und man kann den ersten Milchstrahl verworfen, da fast immer weiteres Sekret ermelkbar ist.

Von Interesse war die Frage, ob eine Aufgliederung nach Betrieben mit ihren verschiedenen Fütterungs- und Haltungsbedingungen, des weiteren, ob die jahreszeitlich verschiedenen Lammungsperioden einen Einfluß auf die Zellzahl und damit auf die Erkrankungs-häufigkeit haben.

Aufschlüsse darüber geben die folgenden Abbildungen; sie berücksichtigen nur den Gesamtzellgehalt und enthalten keine Differenzierung der Zellen.

Die Zellzahlgruppen teilen sich analog Tab. 1 auf:

Gruppe 1: 0 - 150 000 Zellen pro ml

Gruppe 2: 300 000 - 450 000 Zellen pro ml

Gruppe 3: 600 000 - 900 000 Zellen pro ml

Gruppe 4: 1 050 000 - 1 500 000 Zellen pro ml

Gruppe 5: 1 650 000 Zellen pro ml und darüber

Unter den Haltungsbedingungen in den folgenden Abbildungen ist der Gesamteindruck des Stalles zu verstehen. Es gehören dazu die hygienischen Verhältnisse, Futterzusammensetzung und die Sorgfalt in der Betreuung der Tiere.

Die Wertung wurde in 3 Klassen unterteilt:

+++ = sehr gut

++ = gut

+ = mäßig

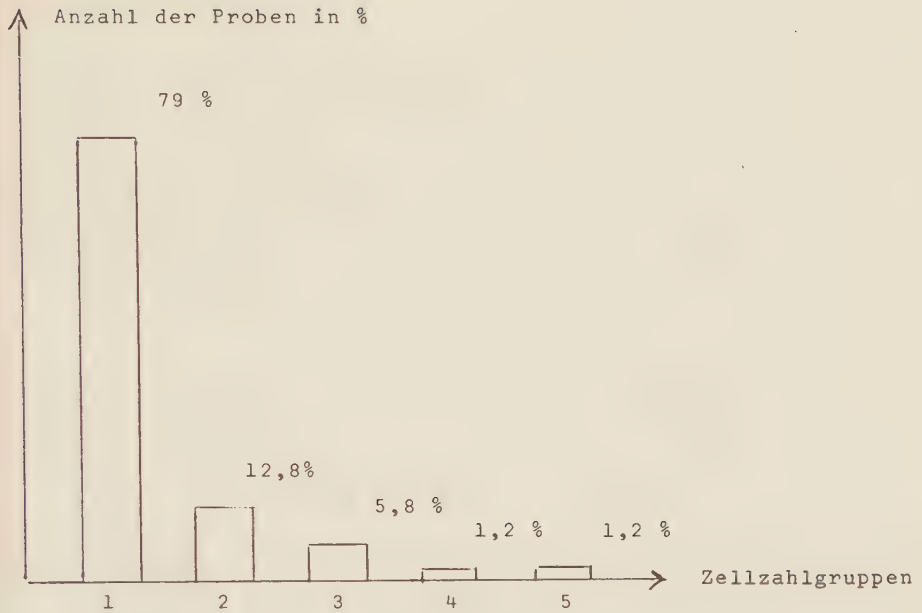


Abb. 1: Betrieb I; Haltungsbedingungen+++; Zahl der Proben: 86

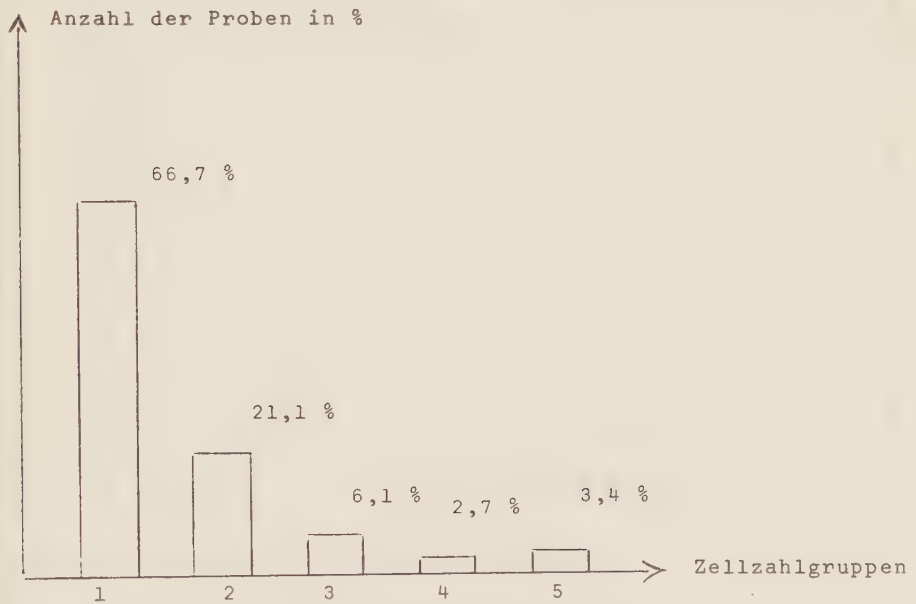


Abb.2: Betrieb II; Haltungsbedingungen+, Zahl der Proben: 147

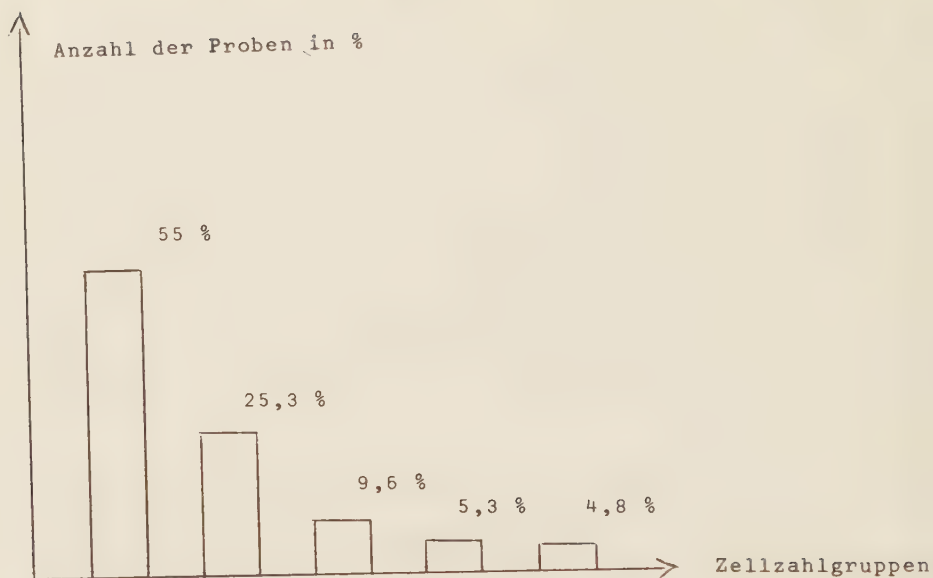


Abb.3: Betrieb III; Haltungsbedingungen++, Zahl der Proben: 209

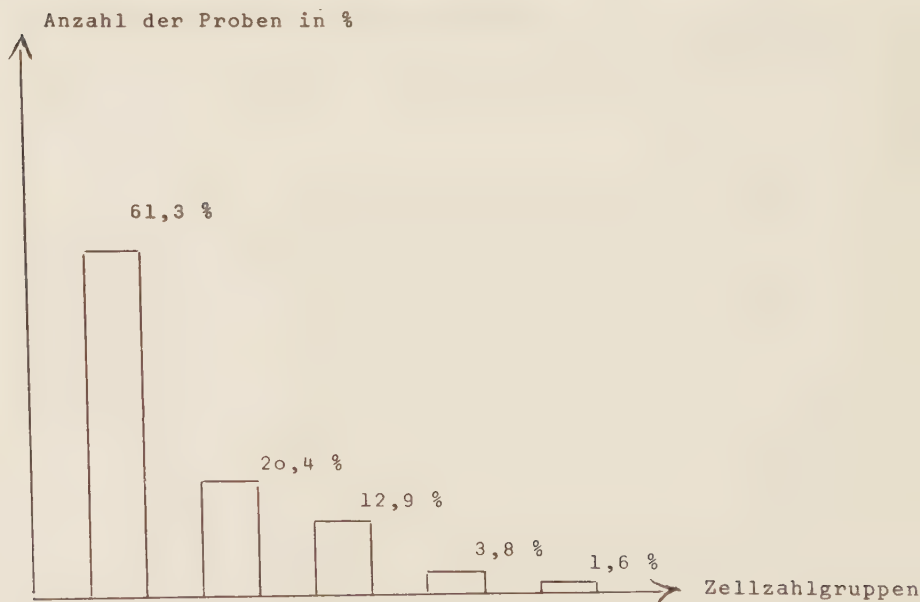


Abb.4: Betrieb IV; Haltungsbedingungen+, Zahl der Proben: 318

Es ist demnach bei Betrieb I, wo 91,8 % aller Proben einen geringen Zellgehalt aufwiesen, am wenigsten mit Eutererkrankungen zu rechnen, sofern man lediglich den Zellgehalt berücksichtigt. In der Reihenfolge kommen dann Betrieb II mit 87,8 % der Proben unter der - angenommenen - Mastitisgrenze von 500 000 Zellen/ml; es folgen Betrieb IV mit 81,7 % und Betrieb III mit 80,3 %.

Überraschend ist das verhältnismäßig schlechte Abschneiden von Betrieb III, dessen Herdbuchtiere nach modernen Gesichtspunkten gehalten werden und einer laufenden tierärztlichen Kontrolle unterliegen.

Allerdings gelangten vom Betrieb I mit seinen guten Ergebnissen lediglich 86 Proben zur Untersuchung. Eine repräsentative Aussage über den Betrieb läßt diese Anzahl nur bedingt zu. Vom Betrieb II, der hinsichtlich Hygiene und Haltungsbedingungen am schlechtesten abschnitt, wurden 147 Proben untersucht, Betrieb III und IV waren mit 209 bzw. 318 untersuchten Proben vertreten.

Entscheidende Unterschiede zwischen Sommer- und Herbstlammung einerseits und Winter- und Frühjahrslammung andererseits (Tab. 5 + 6) ergaben sich nicht. Während der warmen Jahreszeit besteht eine leichte Verschiebung hin zu höheren Zellzahlen pro ml (errechnet aus der prozentualen Summe der Zellzahlgruppen 1 + 2 sowie 3 + 4 + 5). Die Differenz beträgt genau 1 %.

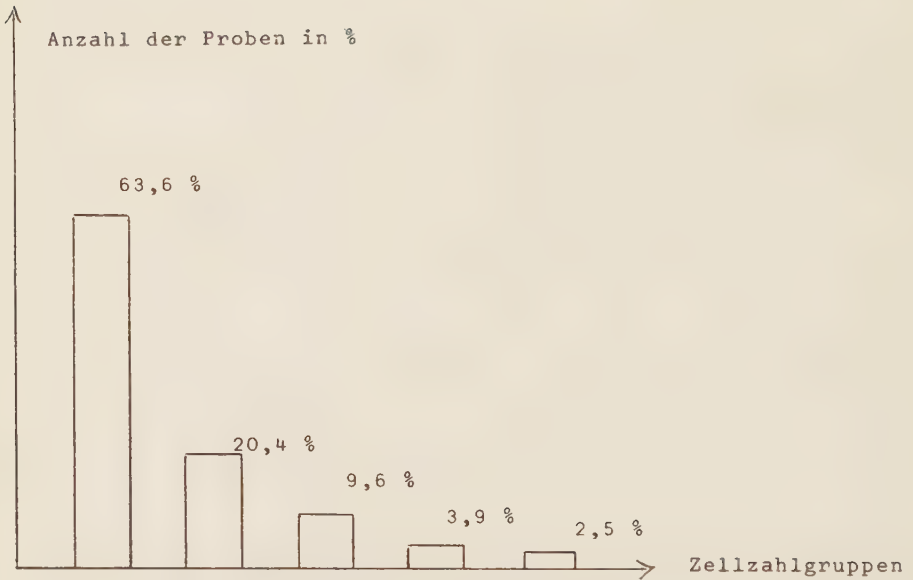


Abb.5: Winter- und Frühjahrsstammung 1972/73 + 1973/74

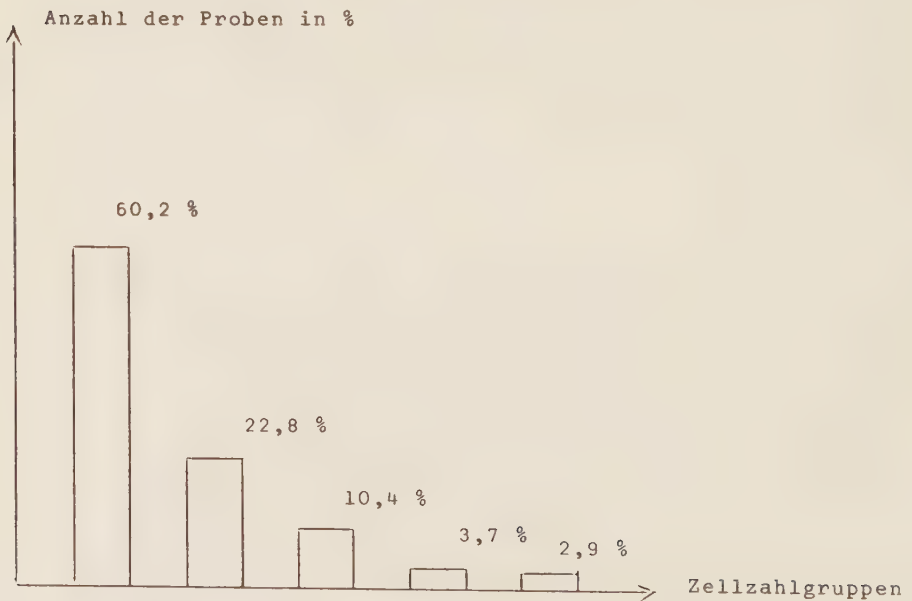


Abb.6: Sommer- und Herbststammung 1973

4.2. Bakteriologische Befunde

4.2.1. Keimdifferenzierung

Zur Untersuchung gelangten 815 Milchproben; in dieser Zahl sind 19 Schafe, teilweise mit akuter Mastitis, enthalten, deren Milch in der Gynäkologischen und Ambulatorischen Klinik München bakteriologisch untersucht wurde. Eine Zellzahlbestimmung erfolgte bei diesen 19 Schafen nicht.

Als infiziert galten alle Euterhälften, in deren Milch euterpathogene Keime wie Staphylokokken, *Bacterium ovinum* bzw. Pasteurellen, Streptokokken und *E. coli* gefunden wurden. Keimfreie Euterhälften und solche mit saprophytärem Keimgehalt wurden als bakteriologisch negativ beurteilt. Als Ausscheider betrachtet wurden solche Muttertiere, in deren Milchproben trotz klinisch gesunder Euter und normalen Zellgehalten pathogene Bakterien nachgewiesen werden konnten. Bei Mischinfektionen wurde die Keimart mit der größten Euterpathogenität berücksichtigt.

Eine Übersicht gibt Tabelle 3:

Bakteriolog. Befund	Anzahl der Proben		Gesamt	%
	Linke - Euterhälfte	- Rechte		
Ohne Wachstum	199	195	394	48,4 %
unspez. Keime	140	138	278	34,1 %
Staphylokokken	10	16	26	3,2 %
Bact. ovinum bzw. Pasteurellen	3	2	5	0,6 %
Mikrokokken	31	35	66	8,1 %
Streptokokken	20	13	33	4,0 %
E. coli	6	5	11	1,4 %
Pseudomonas aeru- ginosa	1	1	2	0,2 %

Von den 815 untersuchten Milchproben (Tab. 3) erwiesen sich 82,5 % als keimfrei bzw. sie zeigten auf den Agarplatten ein Wachstum von Keimen, von denen angenommen werden konnte, daß sie nicht aus den Schafeutern stammten, sondern daß eine zufällige Verunreinigung stattgefunden hatte. In den meisten Fällen wurden diese - in Tab. 3 als unspezifische Keime aufgeführt - als haemolytische Sporenbildner oder Umweltkeime klassifiziert. Die restlichen gefundenen Keimarten wuchsen - mit Ausnahme einzelner Streptokokkenstämme - fast immer in Reinkulturen.

Es stimmt dieses Ergebnis gut mit dem Gesamtzellgehalt (Tab. 1) überein, bei dem sich 83,6 % der Proben als unverdächtig herausstellten.

Primär pathogene Bakterien wurden in 31 Fällen gefunden; davon 26 mal Staphylokokken und 5 mal *Bacterium ovinum* bzw. Pasteurellen.

Ordnet man die gefundenen Keimarten nach der Häufigkeit ihres Vorkommens, so ergibt sich folgende Reihenfolge:

An der Spitze stehen Mikrokokken mit 8,1 %, gefolgt von Staphylokokken mit 3,2 %. Streptokokken scheinen mit 4 % der Funde letztgenannte Keimart noch zu übertreffen. Die restlichen gefundenen Keimarten spielen als mögliche Infektionserreger bei Schafmastitiden keine große Rolle. Das Vorkommen von *Pseudomonas aeruginosa* dürfte einen Zufalls-

befund darstellen.[†]

Zur klinischen Untersuchung der jeweiligen Euterhälften: in zwei Fällen konnten Zitzenverletzungen, verursacht durch saugende Lämmer, festgestellt werden. Einmal bestanden oberflächliche Hautwunden mit Anschwellung des Strichs; der Zellgehalt stieg auf 900 000 Zellen/ml, die bakteriologische Untersuchung verlief negativ. Das andere Mal zeigte das Muttertier oberflächlich aufgebrochene, pustulöse Wunden an der Zitzenbasis; hier betrug der Zellgehalt 1 500 000 Zellen/ml, in der Milch war ein starker Gehalt an Streptokokken festzustellen. Bei einem weiteren Muttertier wurden in beiden Euterhälften ca. walnußgroße, derbe Knoten palpiert. Zytologische und bakteriologische Untersuchung waren negativ.

Die Frage, inwiefern subklinisch verlaufenden Mastitisformen Bedeutung beizumessen ist, sollte Tab. 4 klären helfen. Diese Tabelle berücksichtigt lediglich meine Routineuntersuchungen der 760 Proben aus Tab. 1 an klinisch gesunden Eutern. Die akuten Mastitiden, welche ohne Zellzahlbestimmung nur bakteriologisch untersucht wurden, sind nicht mit erfaßt.

Nach neuesten Ergebnissen zur subklin. Mastitis bei Schafen wurden in Bulgarien bei 7,8 % bzw. 6,6 % der Tiere Störungen nachgewiesen. Die bakteriolog. Untersuchung führte bei 3,9 % zur Isolierung von Staphylokokken bei 1,3 % von Streptokokken. (Der prakt. Tierarzt 55, 147 -148, 1974 ref.)

Tabelle 4: Korrelation Zellgehalt - bakteriolog. Befund

Zahlgruppen	Euterhälften total	Infiz. Hälften		Staph.	Past.	Strept.	Mikro.	E.coli
		Absolut	%					
150 000	475	62	13,0 %	10	-	20	30	2
- 450 000	161	24	14,9 %	4	-	6	13	1
- 900 000	75	15	20 %	-	-	2	10	3
50 000 - 1 500 000	29	8	27,6 %	5	1	2	-	-
50 000 und darüber	20	11	55 %	6	-	3	1	1
al	760	120	15,8 %	25	1	33	54	7

Auch hier stimmt das Ergebnis von 15,8 % infizierter Hälften gut überein mit den 16,4 % der Mutterschafe aus Tab. 1, bei denen eine Sekretionsstörung bzw. Mastitis anzunehmen war.

Nach Tabelle 4 blieb die Infektionsrate bis zu einer Zellzahl von 450 000 Zellen/ml mit 13 % - 15 % mehr oder weniger konstant. In diesen beiden Gruppen liegt die Mehrzahl der Funde von Streptokokken und Mikrokokken, aber auch ein Großteil der Staphylokokken und E. coli. Dieser Keimanteil dürfte die normale Besiedlung der Euterhaut, des Strichkanals und der Zitzenzisterne darstellen, der aber noch keine Erscheinungen einer Mastitis auslöst.

Ab 600 000 Zellen/ml nimmt der prozentuale Anteil infizierter Euterhälften von 20 % bis hin zu 55 % beträchtlich zu. Bemerkenswert ist jedoch, daß selbst bei über 1,5 Millionen Zellen/ml in 45 % der Euterhälften keine spezifischen Erreger nachgewiesen werden konnten.

Betrachtet man die Keimdifferenzierung in Tabelle 4, so sind es überwiegend Staphylokokken, die eine Zellzahlerhöhung mit sich bringen und damit Ursache für Mastitiden sind.

Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß bei einer Zellzahl von 600 000 Zellen/ml und darüber immerhin 7 mal Streptokokken als alleinige Erreger festgestellt werden konnten.

4.2.2. Akute Mastitiden

Tabelle 5: Differenzierung der akuten Mastitiden
nach Betrieben; Sommer - und Herbstlammung

Betrieb	Proben anzahl	Zahl der Mastitiden Absolut	%	Past.	Staph.	Strept.	E.coli	Mikro.
I	20	-	-	-	-	-	-	-
II	30	4	13,3 %	-	1	-	-	-
III	92	18	19,6 %	2	2	1	3	3
IV	122	4	3,3 %	-	4	-	-	1

Tabelle 6: Differenzierung der akuten Mastitiden nach Betrieben;
Winter - und Frühjahrslammung

Betrieb	Proben anzahl	Zahl der Mastitiden Absolut	%	Past.	Staph.	Strept.	E.coli	Mikro.	
I	74	7	9,4 %	-	4	2	-	-	
II	120	4	3,3 %	-	2	1	-	1	
III	140	14	10 %	1	4	1	-	1	1 Ps
IV	202	15	7,4 %	1	2	3	-	1	do na

Die Tabellen 5 und 6 geben einen Überblick über die gefundenen akuten Mastitiden. Die Zellzahl liegt in diesen Fällen ausnahmslos über 1 000 000 Zellen/ml.

Hinsichtlich der Häufigkeit ihres Vorkommens bei akuten Entzündungen stehen Staphylokokken an der Spitze. Bei diesen Mastitisfällen konnten zweimal, β - haemolytische Staphylokokkenstämme isoliert werden. Die übrigen Stämme zeigten α - und β - Haemolyse.

Pasteurellen, über deren primäre Pathogenität für das Schafeuter auch in der Literatur keine Zweifel bestehen, waren stets mit akuter Mastitis und hoher Zellzahl vergesellschaftet.

Auffallend ist auch hier wieder die verhältnismäßig hohe Infektionsrate mit Streptokokken. Insgesamt konnten sie 8 mal als Erreger isoliert werden.

Vergleicht man zwischen Sommer- und Winterlammung, so erreicht die Mastitisquote im Sommer bei Betrieb II mit 13,3 % das vierfache, bei Betrieb III immerhin das Doppelte gegenüber den Winterlammungen. Eigenartigerweise ist es bei Betrieb I und IV genau umgekehrt: hier ist im Winter häufiger mit Mastitiden zu rechnen.

4.2.3. Resistenz - Test der Staphylokokken - Stämme

In einer weiteren Versuchsreihe wurde die Empfindlichkeit der gefundenen Staphylokokken - Stämme gegenüber verschiedenen Antibiotika und Chemotherapeutika getestet. In Analogie zu den Probeentnahmen wurden die gefundenen Erreger in zwei Durchgängen - 1. Durchgang: Winter 72/73 + Sommer 73, 2. Durchgang: Sommer 73 + Winter 73/74 - konserviert und jeweils am Ende eines Durchgangs ausgetestet.

Zur Verdeutlichung seien hier kurz die einzelnen Staphylokokkenstämme im Zusammenhang mit ihrem klinischen Befund und der gefundenen Zellzahl/ml angeführt:

1. Durchgang:

<u>Stamm-Nr.</u>	<u>Bemerkungen</u>
5	α - β - haemolyt. Staphylokokken, akute Mastitis
7 R	β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch o.b.B., Zellzahl 1 200 000/ml
9 R	α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch o.b.B., Zellzahl 600 000/ml
17 L	α - β - haemolyt. Staphylokokken, Zellzahl 1 350 000/ml
66	α - β - haemolyt. Staphylokokken, akute Mastitis beider Euterhälften

Tabelle 7: Sensibilität gegenüber verschiedenen

Antibiotika:

1. Durchgang

	5	7_R	9_R	17_L	66
Penicillin 2 IE	-	+	+	+	+
Chloromycetin 5 mcg	+	-	+	+	+
Tetracyclin 5 mcg	+	+	+	+	+
Streptomycin 10 mcg	+	-	+	+	+
Kanamycin 5 mcg	+	+	+	+	+
Cloxacillin 5 mcg	+	++	+	++	++
Erythromycin 2 mcg	+	-	+	+	+
Novobiocin 10 mcg	+	+	+	++	+
Neomycin 10 mcg	+	+	+	+	+
Ampicillin 25 mcg	++	++	++	++	++
Eusaprim 25 mcg	+	+	-	+	+

- = resistent

+

= sensibel

++ = stark sensibel

Bei Eusaprim, einer Kombination von Trimethoprim und Sulfonamid, trat folgende Besonderheit auf: trotz deutlich sichtbarem Hemmhof war ein Wachstum in diesem Hof vorhanden. Zum einen mag dies mit Besonderheiten des Sulfonamids bei Diffusionsvorgängen zusammenhängen, zum anderen beschreibt auch HAUKE (5), daß sich der Resistenzbestimmung der Bakterien gegenüber Sulfonamiden Schwierigkeiten entgegenstellen können. Er erklärt dies damit, daß eine Anzahl von Chemotherapeutika erst im lebenden Organismus ihre volle Wirkung entfalten: der in - vitro Test kann gegenüber der in - vivo Wirkung unter Umständen völlig nichtssagend sein.

2. Durchgang

Stamm-Nr.	Bemerkungen
5 R	α - β - Staphylokokken; akute Mastitis rechts, Zellzahl 1 950 000 /ml
1 L	α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch o.b.B., Zellzahl 150 000/ml
2 L	α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch o.b.B., Zellzahl 150 000/ml
50 R	α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch o.b.B., Zellzahl 450 000/ml
60 L	α - β - haemolyt. Staphylokokken, akute Mastitis links, Zellzahl 1 350 000/ml
66 L	α - β - haemolyt. Staphylokokken, akute Mastitis links, ohne Zellzählung

- 5 L α - β - haemolyt. Staphylokokken,
akute Mastitis links, Zellzahl: unzählbar
- 30 R α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch
o.b.B., Zellzahl 150 000/ml
- 49 R α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch
o.b.B., Zellzahl 150 000/ml; in der anderen
Euterhälfte 1 350 000 Zellen/ml, kein Er-
reger nachweisbar.
- 55 L α - β - haemolyt. Staphylokokken, klinisch
o.b.B., Zellzahl 450 000/ml

Tabelle 8: Sensibilität gegenüber verschiedenen
Antibiotika;
2. Durchgang

	5 R	1 L	2 L	50 R	60 L	66 L	5 L	30 R	49 R	55 L
Penicillin 2 IE	-	+	-	++	-	-	++	+	++	+
Chloromycetin 5 mcg	+	-	-	+	++	(+)	+	++	+	+
Tetracyclin 5 mcg	+	-	+	++	++	+	+	++	++	+
Streptomycin 10 mcg	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Kanamycin 5 mcg	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+
Cloxacillin 5 mcg	++	++	++	++	-	++	++	++	++	++
Erythromycin 2 mcg	++	-	-	+	+	+	+	+	+	++
Novobiocin 10 mcg	+	+	++	+	++	++	++	+	++	-
Neomycin 10 mcg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ampicillin 25 mcg	+	++	+	++	(+)	+	++	++	++	++
Eusaprim 25 mcg	+	+	+	+	-	+	+	+	++	+

- = resistent, + = sensibel, ++ = stark sensibel

Von den 16 Stämmen waren 6 Penicillin - resistent; Streptomycin ist gegenüber Staphylokokken durchwegs nur schwach wirksam. Diese Testergebnisse lassen die Anwendung der in der Praxis gebräuchlichen Kombinations-~~pra~~eparate beider Antibiotika für eine eventuelle Therapie als wenig geeignet erscheinen.

Als Mittel der Wahl sind die halbsynthetischen Penicilline der Isoxazolyl - Gruppe (Cloxacillin, Oxacillin, Dicloxacillin) und Ampicillin anzusehen.

5. Besprechung der Ergebnisse

5.1. Diskussion über den Zellgehalt

Die Zellzahlbestimmung nach PRESCOTT und BREED, die analog den Arbeitsanweisungen für Kuhmilch durchgeführt wurde, stellt auch für Schafmilch eine völlig ausreichende und zuverlässige Methode dar. Allerdings muß der Zellausstrich wegen der teilweise zähen Konsistenz der Milch über die doppelte Fläche verteilt werden (2 cm^2), um zu klaren und auswertbaren mikroskopischen Bildern zu kommen.

Schwierigkeiten bereitet teilweise die Zelldifferenzierung: Leukozyten waren stets klar zu erkennen, in einigen Fällen traten jedoch zellige Elemente auf, deren Herkunft nicht mit Bestimmtheit festgelegt werden konnte.

Für die vorliegende Arbeit dürfte diese Tatsache jedoch von untergeordneter Bedeutung sein, da auch in der Literatur nur der Gesamtzellgehalt und nicht die Zelldifferenzierung berücksichtigt wird.

Es bestätigt sich die allgemeine Ansicht, daß Schafmilch aus gesunden Eutern eine geringere Zellzahl enthält als Kuhmilch (Tab. 1). Da eine genaue Definition der Korrelation von Zellgehalt und Mastitisgrenze beim Schaf bisher fehlt, wurde bei zu ziehenden Rückschlüssen von den Verhältnissen beim Rind ausgegangen (Mastitisgrenze von 500 000 Zellen/ml).

Die Resultate zeigen Übereinstimmung: 16,4 % der Milchproben lagen nach der Zellzahlbestimmung über dieser - angenommenen - Grenze. Nach durchgeführter bakteriologischer Untersuchung erwiesen sich 15,9 % der Euterhälften als infiziert, wobei allerdings auch Keime ohne Zellzahlerhöhung eingeschlossen sind; dabei dürfte es sich um saprophytäre bakterielle Besiedlung handeln. Eine unspezifische Sekretionsstörung wäre demnach in 0,5 % aller Fälle anzunehmen, wo zwar der Zellgehalt erhöht war, die bakteriologische Untersuchung jedoch negativ verlief.

Entscheidende Unterschiede der Erkrankungshäufigkeit in den einzelnen Ablampperioden ergeben sich nicht.

5.2. Diskussion über den bakteriologischen Befund

Führt man bakteriologische Untersuchungen von Milchproben laktierender Mutterschafe durch, so steht man wenigen und teilweise widersprüchlichen Literaturangaben gegenüber, welche Keime überhaupt als Primärerreger aufzufassen sind und wie häufig ihr Vorkommen ist. Der Aussagewert des Untersuchungsverfahrens erweist sich jeweils bei einer Gegenüberstellung der bakteriologischen Befunde mit dem Zellgehalt, wobei eine mehr oder weniger große Übereinstimmung gefunden werden kann.

In der vorliegenden Arbeit erweisen sich 82,5 % aller Proben als keimfrei bzw. mit unspezifischem Keimgehalt behaftet, während nach Darstellung des Zellgehalts 83,6 % unverdächtig sind, allerdings bei ein-er kritiklosen Übertragung der Verhältnisse beim Rind (Mastitisgrenze von 500 000 Zellen/ml).

In der Reihenfolge der Häufigkeit des Vorkommens steht die Familie *Micrococcaceae* - mit der Unterteilung in Staphylokokken und Mikrokokken - an der Spitze (s. Tab. 3), wobei auf Staphylokokken 3,2 % und auf Mikrokokken 8,1 % der infizierten Euterhälften entfallen. Dieses Ergebnis steht in keinerlei Widerspruch zu anderen Untersuchungen: zwar schwanken - regional verschieden - die einzelnen Prozentzahlen, stets werden jedoch Staphylokokken als am häufigsten anzutreffende Primärerreger genannt, während Mikrokokken als verbreitete saprophytäre Keime des Schafeuters gelten. Eine Bestätigung liefern hier die Tabellen 5 und 6, wo die akuten Mastitiden bakteriologisch differenziert werden.

Schwierig wird jedoch die Unterscheidung des Genus *Micrococcus* vom Genus *Staphylococcus*, denn rein morphologisch können beide nicht voneinander abgegrenzt werden (vgl. S. 24). Des weiteren gelten Klassifikation und Nomenklatur der Staphylokokken untereinander

in der mikrobiologischen Systematik als besonders umstritten. Das Genus *Staphylococcus* umfaßt die beiden Spezies *Staphylococcus aureus* und *Staphylococcus epidermidis*. (zit. nach GEDEK (4)).

Zwischen der Ausbildung der β - Haemolysinzone auf Blutagar (nur bei Agar mit 7 % in physiologischer Kochsalzlösung gewaschener Rindererythrozyten) und der positiven Koagulasereaktion besteht eine enge Korrelation. Durch Identifizierung des β - Haemolysins wird die Durchführung der Koagulasereaktion überflüssig, da jeder β - Haemolysinsbildner gleichzeitig koagulasepositiv ist (zit. nach GEDEK (4)).

Betrachtet man die Tabellen 3,4,5 und 6, so steht an zweiter Stelle der Häufigkeit des Vorkommens mit 4 % der bakteriologischen Funde die Gruppe der Streptokokken. Diese Tatsache überrascht, da in der Literatur nun sehr selten von Streptokokken - Funden berichtet wird; als Primärerreger werden sie überhaupt nicht erwähnt. Bringt man die Funde jedoch in Zusammenhang mit dem Zellgehalt, so können bei hohen Zellzahlen/ml sehr wohl Streptokokken als alleinige Erreger festgestellt werden (in vorliegender Arbeit 7 mal bei einem Zellgehalt von mehr als 600 000 Zellen/ml).

Man sollte deshalb bei Schafmastitiden auch Streptokokken-Infektionen in die Frage nach der Ätiologie einbeziehen.

Der in Untersuchungen anderer Autoren stets genannte zweite Primärerreger - *Bacterium ovinum* bzw. *Pasteurella mastitidis* - taucht auch in dieser Arbeit nur mit einem verschwindend geringen Prozentsatz auf (0,6 % der Funde). Allerdings kann seine primäre Pathogenität in keiner Weise bezweifelt werden: Stets waren alle Anzeichen einer akuten Mastitis, verbunden mit hoher Zellzahl und Störung des Allgemeinbefindens vorhanden. Der Erreger wurde immer in Reinkultur isoliert.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Über einen Zeitraum von 11 Monaten wurde die Milch von 392 Mutterschafen aus 4 landwirtschaftlichen Betrieben im Raum München zytologisch und bakteriologisch untersucht. In die bakteriologischen Untersuchungen wurde die Milch von 19 Schafen einbezogen, die im genannten Zeitraum stationär in der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik behandelt wurden.

Der bakteriologische Befund ergab in 3,2 % der Fälle Staphylokokken-, in 4 % Streptokokken- und in 0,6 % Pasteurella - Infektionen.

Diese drei genannten Keimarten werden als potentielle Primärerreger angesehen.

Die Korrelation mit dem Zellgehalt zeigte bis zu einer Zellzahl von 450 000/ml eine Infektionsrate von 13 - 15 %. In diesem Bereich liegt die Mehrzahl der Mikrokokken-, Streptokokken- und E.coli - Funde. Ab 600 000 Zellen/ml steigt die Infektionsrate von 20 % bis zu 55 % bei mehr als 1,5 Mill. Zellen/ml. In dieser Gruppe lassen sich akute Staphylokokken-, Streptokokken- und Pasteurella-Mastitiden nachweisen.

Bei Überprüfung der Resistenz der Staphylokokkenstämme zeigten die halbsynthetischen Penicilline der Isoxazolyl- Gruppe und Ampicillin die beste Wirksamkeit.

6. Summary

Over a period of 11 months the milk of 392 ewes from 4 agricultural farms in the area of Munich had been analyzed zytologically and bacteriologically. The milk of 19 sheep, which had been under stationary treatment in the gynaecologic and ambulatory veterinary hospital during the mentioned period, was included in the bacteriological examinations.

The bacteriological diagnoses proved in 3,2 % of the cases staphylococci - in 4 % streptococci - and in 0,6 % pasteurella - infections. Those three named species of germs are considered as potential primary germs.

The correlation with the contents of the cell showed, up to a number of cells of 450 000/ml, an infection rate of 13 - 15 %.

In this field there is the majority of the findings of micrococci - streptococci and E. coli. From 600 000 cells/ml the infection rate increases from 20 % up to 55 %, at more than 1,5 million cells/ml. In this group acute staphylococci-, streptococci and pasteurella-mastitis can be proved.

During the verification of the resistance of the staphylococci phylum the semi-synthetic penicillins of the isoxazolyl group showed the best effectiveness.

L I T E R A T U R

- (1) BEHRENS H.: "Beitrag zur Behandlung der infektiösen Schafsmastitis mit Sulfonamiden"
Dt. tierärztl. Wschr., 60, 370 - 372, 1953
- (2) BEHRENS H.: "Lehrbuch der Schafkrankheiten"
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg,
1962
- (3) FRASER A. und J. STAMP: "Sheep husbandry and diseases"
Crosby, Lockwood & son Ltd. London, 5.
edition, 1968
- (4) GEDEK W.: " Staphylokokken - Mastitis bei Haustieren"
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972
- (5) HAUKE H.: " Ein Beitrag zur Epizootologie und
Mikrobiologie der infektiösen Schafmastitis"
Mh. Vet. Med. 15, 688 - 694, 1960
- (6) HEIDRICH H.J. und R. MÜLLING: "Über die Euter-
amputation beim Schaf"
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 76, 231 -
233, 1963
- (7) HEIDRICH H.J. und W. RENK: "Krankheiten der Milch-
drüse bei Haustieren"
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1963

- (8) HIEPE T.: "Schafkrankheiten"
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1970
- (9) KVITRUD A. und J.LYSNE: "Einige Untersuchungen
über Mastitis beim Schaf"
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 72,
489, 1959 (ref.)
- (10) LEIDL W., O.W. SCHALM und P. LÜPS: " Die Zell-
zahlbestimmung in der Milch nach PRESCOTT
und BREED und ihre Fehlermöglichkeiten"
Milchwissenschaft 16, 557 - 565, 1961
- (11) MURA D. und M.ALTIERI: " Über die Ätiologie, Pathogenese
und Prophylaxe der Mastitis gangraenosa
der Schafe und Ziegen"
Vet. Med., 169, 1951 (ref.)
- (12) MURA D. und A. MANCA: " Über die primäre infekti-
öse Pasteurellamastitis der Schafe"
Vet. Med., 130, 1957 (ref.)
- (13) MURA D.: " Über eine neue Form von Mastitis in-
fektiosa et contagiosa der Schafe durch
Streptococcus agalaktiae"
Vet.Med. 12, 252, 1959 (ref.)
- (14) OTTE E.: "Euteramputation bei Schaf und Ziege"
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 71,
473 - 474, 1958

- (15) REUTER H.: "Ein Beitrag zur Mastitis infectiosa ovis"
Tierärztl. Umsch. 5, 52 - 53, 1950
- (16) ROLLE M. und A.MAYR: " Mikrobiologie und Seuchenlehre"
Ferd. Enke Verlag, Stuttgart, 3. Aufl., 1966
- (17) SAETER E.: "Erfahrungen in der Praxis bei der Mastitisbehandlung des Schafes "
Vet. - med. Nachrichten 1, 45 - 46, 1954
- (18) SCHROETER A.: "Über das Vorkommen von Bacterium ovinum (DAMMAN - FREESE) bei Ziegen"
Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr. 67, 3, 1954
- (19) SCHULZE W. und T. HIEPE: "Die Behandlung der Schafsmastitis mit Masticillin"
Tierärztl. Umsch. 11, 22 - 23, 1956
- (20) STÖRK M.: "Ein Beitrag zur Diagnose chron. Mastitiden im Trockenstadium beim Rind"
Vet. -med. Diss., München, 1963
- (21) TSONEV T. und M. MATEEV: "Ursachen der infektiösen Schafsmastitis: Staphylokokken, Streptokokken, E. coli und Cl. welchii"
Wiener tierärztl. Mschr. 51, 344, 1964 (ref.)

Zum Schluß dieser Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. K. Walser für die Überlassung des Themas und die entgegenkommende Hilfe bei der Überprüfung der Ergebnisse ganz besonders danken.

Gleichzeitig gilt mein Dank Herrn Privatdozent Dr. H. Bostedt, der mich in den einzelnen Betrieben mitführte und mir die Anregungen für den praktischen Teil meiner Arbeit gab.

L E B E N S L A U F

Am 31. Januar 1948 wurde ich, Klaus F l e i s c h e r, als erstes Kind des Arbeiters Paul Fleischer und dessen Frau Paula, geb. Renner, in Amberg/Opf. geboren.

Von 1954 - 1958 besuchte ich die Volksschule in meinem Heimatort, um 1958 in das dortige Humanistische Gymnasium überzutreten. Hier legte ich im Sommer 1967 das Abitur ab.

Seit dem Wintersemester 1967/68 studierte ich an der tierärztlichen Fakultät der Universität München. Im Sommer 1969 legte ich die tierärztliche Vorprüfung ab. Das Studium beendete ich im August 1972 mit dem Staatsexamen.

